

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-123346

(43)Date of publication of application : 11.05.1999

(51)Int.Cl.

B03C 7/02

B03C 7/06

(21)Application number : 09-287493

(71)Applicant : HITACHI Zosen CORP

(22)Date of filing : 21.10.1997

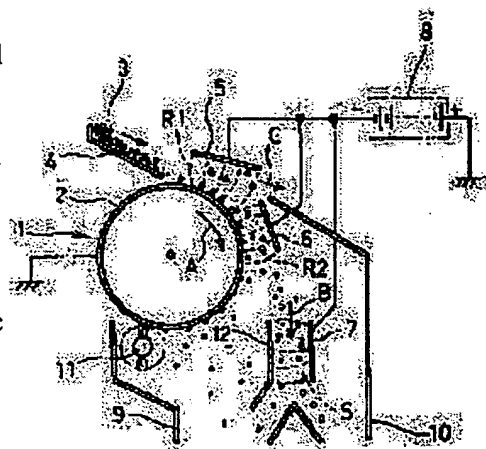
(72)Inventor : INOUE TETSUYA
MAEHATA HIDEHIKO
TSUKAHARA MASANORI

(54) PLASTIC SELECTING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plastic selecting apparatus by which plastic pieces can be accurately selected on every kind by a lower electric voltage than before.

SOLUTION: A drum electrode 2 which carries electrically charged plastic pieces 3 and makes them fall down, the first A facing electrode 5 and the first B facing electrode 6 facing each other placing the plastic pieces 3 carried to the drum electrode 2 between them, the second facing electrode 7 and a separator 12 facing to a falling passage B for the plastic pieces separated and falling from the drum electrode 2, a power source device 8 which applies high electric voltage to the drum electrode 2 and the first A, the first B and the second facing electrodes 5, 6 and 7 and forms static electric fields R1 and R2 for separation between the drum electrode 2 and the first A and the first B facing electrodes 5 and 6 and forms a static electric field S in the falling passage B, and containers 9 and 10 for separation arranged in accordance with the material of the plastic pieces 3 to be separated, are provided. It is possible by this constitution that the plastic pieces 3 can be selected on every kind with high recovery and high purity by a lower electric voltage than before.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3512319

[Date of registration] 16.01.2004

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(51) Int.Cl.⁶B 0 3 C 7/02
7/06

識別記号

F I

B 0 3 C 7/02
7/06

B

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-287493

(22) 出願日 平成9年(1997)10月21日

(71) 出願人 000005119

日立造船株式会社

大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号

(72) 発明者 井上 鉄也

大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番28号
日立造船株式会社内

(72) 発明者 前畑 英彦

大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番28号
日立造船株式会社内

(72) 発明者 塚原 正徳

大阪府大阪市此花区西九条5丁目3番28号
日立造船株式会社内

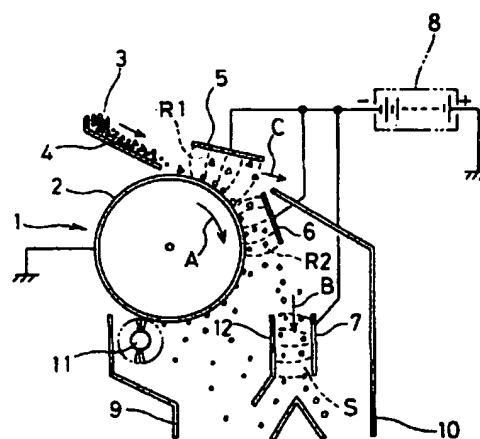
(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

(54) 【発明の名称】 プラスチック選別装置

(57) 【要約】

【課題】 従来より低い電圧でプラスチック片を種類毎に精度よく選別できるプラスチック選別装置を提供する。

【解決手段】 帯電されたプラスチック片3を搬送落下させるドラム電極2と、ドラム電極2に搬送されるプラスチック片3を挟んで対向する第1A対向電極5、第1B対向電極6と、ドラム電極2より分離落下するプラスチック片の落下経路Bに対向する第2対向電極7およびセパレータ12と、ドラム電極2および第1A、第1B、第2対向電極5、6、7に高電圧を印加して、ドラム電極2と第1A、第1B対向電極5、6の間に分離用静電場R1、R2を形成し、落下経路Bに静電場Sを形成する電源装置8と、分離されるプラスチック片3の材質に応じて配置された分離用容器9、10を備える。この構成により、プラスチック片3は、従来より低い電圧で、かつ高回収、高純度で種類毎に選別できる。



1…プラスチック選別装置
2…ドラム電極
3…プラスチック片
4…供給トレイ
5…第1A対向電極
6…第1B対向電極
7…第2対向電極

8…電源装置
9…第1分離トレイ
10…第2分離トレイ
11…ブラシ
12…セパレータ
R1, R2, S…選別用静電場
B…落下経路

【特許請求の範囲】

【請求項1】 粉砕され帯電されたプラスチック片を種類毎に選別するプラスチックの選別装置であって、前記プラスチック片を搬送落下させる移動電極と、前記移動電極に搬送されるプラスチック片を挟んで対向する複数の第1対向電極と、前記移動電極より落下するプラスチック片の落下経路に対向する第2対向電極および壁体と、前記移動電極および第1、第2対向電極に高電圧を印加して移動電極と第1対向電極の間に第1静電場を形成し、前記第2対向電極と壁体間に第2静電場を形成する電源装置と、前記第1静電場の下方から前記移動電極側に配置された第1分離用容器と、前記第2静電場の下方から前記第2対向電極側に配置された第2分離用容器とを備えたことを特徴とするプラスチックの選別装置。

【請求項2】 第1、第2対向電極をプラスチックの落下方向へ回転駆動される無端回転体により構成し、この無端回転体に吸着されたプラスチック片を掻き落とす掻き取り具を設けたことを特徴とする請求項1記載のプラスチックの選別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、帯電列を利用してプラスチック片を種類ごとに選別するプラスチックの選別装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、ごみのリサイクルが推進されつつある。プラスチック製品原料として消費されるプラスチック類は、塩化ビニル系樹脂（以下PVCと略する）、ポリエチレン系樹脂（以下PEと略する）、ポリプロピレン系樹脂（以下PPと略する）、ポリスチレン系樹脂（以下PSと略する）およびメタクリル樹脂（アクリル樹脂）（以下PMMAと略する）が全体の約80%を占め、回収される廃プラスチックも前記樹脂類がほとんどを占めると考えられる。またペットボトルとして多用されるポリエチレンテレフタレート樹脂（以下PETと略する）も独自に集荷されつつある。これら樹脂をリサイクルする場合、樹脂の種類毎に分別することが肝要であるが、その分離技術は確立されていない。

【0003】 ところで、粉砕ごみを選別するものとして、たとえば静電選別装置がある。この静電選別装置は、図3に示すように、回転自在に配設されて接地されたドラム電極31と、このドラム電極31に対向して配置され電源装置33により高電圧を印加された対向電極32とを具備し、回転するドラム電極31上に被選別物を投入してドラム電極31と対向電極32とで形成される静電場Rを通過させ、強く帯電されてドラム電極31側に強く吸引される絶縁体を第1トレイ34Aに分離し、また帯電されずド

ラム電極31に反発される導体を第3トレイ34Cに分離し、その中間の半導体を第2トレイ34Bに分離するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記静電選別装置では、プラスチックは絶縁体であるため、全てのプラスチック片がドラム電極31に吸引されて第1トレイ34Aに排出される。

【0005】 ところで、絶縁体であるプラスチックは、その材質によりプラス（正）に帯電されやすいものからマイナス（負）に帯電されやすいものがあり、それを1列に並べたものとして、帯電列がある。上記静電選別装置でプラスチック片を材質別に分離することも考えられるが、静電場Rで帯電される帯電量（圧）の差はわずかであり、従来の静電選別装置でプラスチックを種類ごとに選別するのは困難である。

【0006】 ところで、図4に示すように、帯電された被選別物Pを電極板間に落下させて分離する場合の条件は下記の式で表される。

$$k \times (q_1 \cdot q_2) / r^2 > mg$$

ここで、 k : 比例定数 $8.99 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$

q_1 : プラスチック片の電荷

q_2 : 電極板表面での電荷

r : q_1 と q_2 の距離（≡プラスチック片と電極板の距離）

m : プラスチック片の重量

g : 重力加速度

上記式を満足しない場合には選別精度が劣る。したがって、電極板間にかかる印加電圧を大きくする必要があり、また処理量を増加させるためには、さらに大きな電圧が必要となる。

【0007】 本発明は、帯電列の中間部分に位置する被摩擦材に摩擦されたプラスチック片は、帯電列において被摩擦材位置よりプラス側の帯電位置に位置するものはプラスの電荷が帯電され、反対に被摩擦材位置よりマイナス側の帯電位置に位置するものはマイナスの電荷が帯電される点と、さらに静電場を通過させることにより電荷の相違により吸着力または反発力が生じる点に着目してなされたものである。

【0008】 本発明のうち請求項1記載の発明は、従来より低い電圧でプラスチック片を種類毎に精度よく選別できるプラスチック片の選別装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明の請求項1記載のプラスチックの選別装置は、粉砕され帯電されたプラスチック片を種類毎に選別するプラスチックの選別装置であって、前記プラスチック片を搬送落下させる移動電極と、前記移動電極に搬送され

るプラスチック片を挟んで対向する複数の第1対向電極と、前記移動電極より落下するプラスチック片の落下経路に対向する第2対向電極および壁体と、前記移動電極および第1、第2対向電極に高電圧を印加して移動電極と第1対向電極の間に第1静電場を形成し、前記第2対向電極と壁体間に第2静電場を形成する電源装置と、前記第1静電場の下方から前記移動電極側に配置された第1分離用容器と、前記第2静電場の下方から前記第2対向電極側に配置された第2分離用容器を備えたことを特徴とするものである。

【0010】上記構成により、移動電極と逆の電荷が帯電されたプラスチック片は移動電極に吸着され、第1分離用容器に回収される。また移動電極と同じ電荷が帯電されたプラスチック片は、移動電極と複数の第1対向電極により形成される複数の第1静電場において、第1対向電極に引き寄せられて移動電極から分離され、移動電極から落下する。この落下したプラスチック片はさらに、壁体と第2対向電極により形成される第2静電場において、再度移動電極と逆の電荷が帯電されたプラスチック片と移動電極と同じ電荷が帯電されたプラスチック片に分離され、移動電極と逆の電荷が帯電されたプラスチック片は第1分離用容器に回収され、移動電極と同じ電荷が帯電されたプラスチック片は第2分離用容器に回収される。

【0011】また請求項2記載のプラスチックの選別装置は、上記構成における第1、第2対向電極をプラスチックの落下方向へ回転駆動される無端回転体により構成し、この無端回転体に吸着されたプラスチック片を掻き落とす掻き取り具を設けたことを特徴とするものである。

【0012】上記構成により、移動電極と同じ電荷が帯電されたプラスチック片は積極的に対向電極に吸着され、吸着されたプラスチック片は掻き取り具により第2分離用容器に回収される。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、本発明のプラスチックの選別装置へ投入されるプラスチック片は、上流の帯電装置により、分離するプラスチック片の帯電列の中間順位のプラスチックからなる基準プラスチック材（被摩擦材）との摩擦により帯電されているものとする。

【0014】ここで基準プラスチック材について説明する。回収量が多いPVC、PE、PP、PS、PMMAおよびPETを帯電列順に並べると、プラスに帯電されやすい側からPMMA→PS→PE→PP→PET→PVC（PP→PVC→PETを示す別資料もある）とマイナスに帯電されやすい側に配列される。ここで中間の順位に位置するPS、PE、PPのうち、たとえばPPを基準プラスチック材として選択し、このPP製の基準プラスチック材に他のプラスチック片を摩擦させると、

PE<PS<PMMAのプラスチック片の順にプラスの電荷が多く帯電され、またPPのプラスチック片はほとんど帯電されず、さらにPET<PVCのプラスチック片の順にマイナスの電荷が多く帯電される。このように、帯電列の中間順位のプラスチックを基準プラスチック材として選択することにより、混在するプラスチック片に、種類毎にプラスの電荷とマイナスの電荷をそれぞれ帯電させるとともに、種類毎に帯電量（帯電圧）を異ならせることができる。

（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1におけるプラスチックの選別装置の構成図である。

【0015】プラスチックの選別装置1は、図1に示すように、水平軸心回りに矢印A方向に所定速度で回転されるとともに接地された移動電極である金属製のドラム電極2と、基準プラスチック材との摩擦により帯電されたプラスチック片3をドラム電極2の上方へ導き、プラスチック片3をドラム電極2の上方へ散布する供給トレイ4と、供給トレイ4の出口近傍でドラム電極2に一定間隔をあけて配置された板状の第1A対向電極5と、第1A対向電極5の矢印A方向の下流側に、ドラム電極2に一定間隔をあけて配置された板状の第1B対向電極6と、ドラム電極2より分離落下するプラスチック片3の落下経路Bに対向して配置された板状の第2対向電極7と、第1A、第1B、第2対向電極5、6、7に高電圧を印加してドラム電極2との間に選別用静電場R1、R2を形成し、落下経路Bに選別用静電場Sを形成する電源装置8と、選別用静電場R1、R2の下方からドラム電極2側に配置された第1分離トレイ9と、選別用静電場Sの下方から第2対向電極7側に配置された第2分離トレイ10と、ドラム電極2に吸着されたプラスチック片2を掻き落とす掻き取り具であるブラシ11から構成されている。また、落下経路Bを挟んで第2対向電極7に対向する位置に、第1分離トレイ9と第2分離トレイ10のセパレータ（壁体の一例）12が配置されており、上記選別用静電場Sは、第2対向電極7とこのセパレータ12間に形成される。

【0016】上記構成による作用を説明する。なお、第1A、第1B、第2対向電極5、6、7には負の高電圧が印加されているものとする。帯電されたプラスチック片3は供給トレイ4よりドラム電極2の上方へ散布されると、まずドラム電極2と逆のマイナスの電荷が帯電したプラスチック片3はドラム電極2の表面に吸着され、吸着面が下方を向くか、またはブラシ11により掻き落とされて第1分離トレイ9へ落下する。

【0017】またドラム電極2と同じプラスの電荷が帯電したプラスチック片3は、ドラム電極2と第1A対向電極5との間で形成される静電場R1へ入るとすぐに、第1A対向電極5に引きつけられ、かつドラム電極2からの遠心力が加わるため、矢印Cの方向へ流れ出る。

【0018】またプラスの電荷の帯電量が少ないプラスチック片3、あるいはプラスチック片3が重なるなどの影響により、第1A対向電極5の静電場R1に引きつけられなかった、プラスの電荷が帯電されたプラスチック片3は、ドラム電極2と第1B対向電極6との間で形成される静電場R2へ入ると、第2対向電極5に引きつけられ、ドラム電極2から分離して、落下経路Bに沿って落下する。またこのとき、ドラム電極2の遠心力により、ドラム電極2に吸着していたマイナスの電荷が帯電された一部のプラスチック片3もドラム電極2から分離して、落下経路Bに沿って落下する。

【0019】落下経路Bに沿って落下するプラスチック片3は、第2対向電極7により形成される静電場Sへ入ると、プラスの電荷が帯電されたプラスチック片3は、第2対向電極7側へ吸き寄せられて第2分離トレイ10に落下されて分離され、マイナスの電荷が帯電されたプラスチック片3は第2対向電極7に反発して第1分離トレイ9に落下されて分離される。

【0020】ここで、上記装置により、摩擦帯電用の基準プラスチックとしてPPを使用し、マイナスの電荷が帯電されたPVCの混入プラスチック片3から、第1分離トレイ9へ分離されたPVCの回収率、純度はともに90%以上であった。

【0021】このように、第1B対向電極6により静電場R2を形成することにより、第1A対向電極5により引きつけられるはずのプラスチック片3が、重なって散布された場合にでも分離でき、またドラム電極2に吸着しているプラスチック片3が遠心力により離れた場合、第2対向電極7により形成される静電場Sにより分離できる。したがって、高回収率および高純度でプラスチック片3を種類毎に分離することができる。また、既に帯電されたプラスチック片をさらに分離用静電場R1、R2で帯電させるので、ドラム電極2と対向電極5、6に印加される電圧は、従来より小さい電圧で精度よく分離することができる。

(実施の形態2) 図2は、本発明の実施の形態2におけるプラスチックの選別装置の構成図である。なお、実施の形態1の図1の構成と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

【0022】図2の実施の形態2のプラスチックの選別装置21は、実施の形態1の対向電極5、6、7に代えて、金属ベルト22を無端回転体とするコンベヤからなる移動電極23、24、25を設けている。この移動電極23、24、25の金属ベルト22は、ドラム電極2または落下経路Bに対面する側がプラスチック片3の搬送方向(落下方向)と一致するようD方向に回転され、下流側の金属ベルト22の端部に金属ベルト22に吸着されたプラスチック片3を掻き落とす掻き取り具であるブラシ26、27、28が設けられている。

【0023】上記構成によれば、プラスの電荷が帯電さ

れてドラム電極2に反発されたプラスチック片を、積極的に移動電極23、24、25に吸着させてブラシ26、27、28で掻き落とすことができ、分離精度をより向上させることができる。また、実施の形態1の対向電極5、6、7では、プラスチック片3が吸着すると静電場R1、R2、Sの磁界が弱くなる恐れがあるが、移動電極23、24、25を使用することによりこの恐れを回避でき、連続して使用することができる。

【0024】なお、上記実施の形態1および2において、もちろん上記選別を複数回繰り返すように、図1または図2の装置を繰り返し設置することもできる。さらに、分離トレイを3個以上設置することもできる。

【0025】

【発明の効果】以上のように請求項1記載の発明によれば、移動電極と複数の第1対向電極に、プラスチック片が重なって供給された場合にでも分離が行われ、さらに移動電極に吸着するプラスチック片が落下した場合にでも、第2対向電極により形成される静電場により分離されることにより、プラスチック片を高回収、高純度で分離回収することができる。

【0026】また請求項2記載の発明によれば、積極的に対向電極に吸着されたプラスチック片を掻き取り具により容易に回収することができ、分離の純度をさらに上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1におけるプラスチックの選別装置の構成図である。

【図2】本発明の実施の形態2におけるプラスチックの選別装置の構成図である。

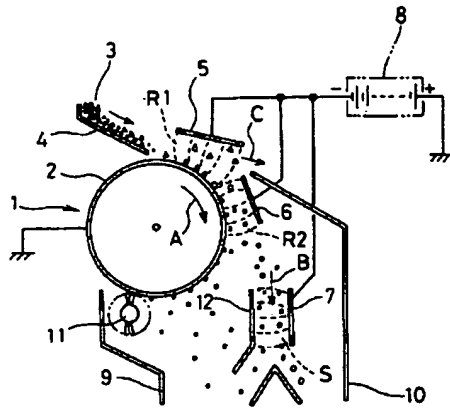
【図3】従来の静電選別装置を示す構成図である。

【図4】従来の静電分離の原理を示す説明図である。

【符号の説明】

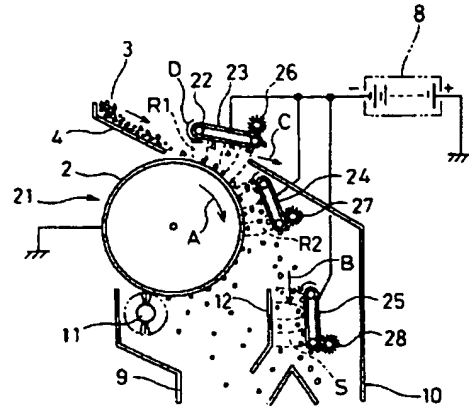
- 1, 21 プラスチック選別装置
- 2 ドラム電極
- 3 プラスチック片
- 4 供給トレイ
- 5 第1A対向電極
- 6 第1B対向電極
- 7 第2対向電極
- 8 電源装置
- 9 第1分離トレイ
- 10 第2分離トレイ
- 11 ブラシ
- 12 セパレータ
- 22 金属ベルト
- 23, 24, 25 移動電極
- 26, 27, 28 ブラシ
- R1, R2, S 選別用静電場
- B 落下経路

【図1】



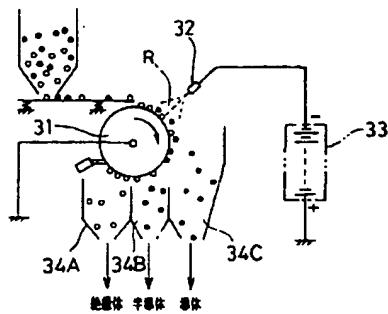
- 1...プラスチック選別装置
2...ドラム電極
3...プラスチック片
4...供給トレイ
5...第1A対向電極
6...第1B対向電極
7...第2対向電極
8...電源装置
9...第1分離トレイ
10...第2分離トレイ
11...ブラシ
12...セパレータ
R1, R2, S...選別用静電場
B...格下経路

【図2】



- 21...プラスチック選別装置
22...金属ベルト
23, 24, 25...移動電極
26, 27, 28...ブラシ

【図3】



【図4】

